

**L'INTRODUCTION DU PROGRES TECHNIQUE
DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLE
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST**



GROUPEMENT D'ETUDES ET DE RECHERCHES

POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'AGRONOMIE TROPICALE

QUINZE ANNEES DE DIFFUSION DE LA TRACTION BOVINE AU SENEGAL

LE CAS DES UNITES EXPERIMENTALES DU SINE SALOUM

P L A N

INTRODUCTION

1 - LA SITUATION PREALABLE ET LE CADRE DE LA DIFFUSION

- 1.1. LES EXPERIENCES ANTERIEURES DE DIFFUSION DE LA TRACTION BOVINE
- 1.2. LE DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE ATTELEE EQUINE OU ASINE
- 1.3. LE CONTEXTE ECONOMIQUE LIE A LA CULTURE DE L'ARACHIDE
- 1.4. LES PROPOSITIONS TECHNIQUES DE LA RECHERCHE
- 1.5. LE CADRE DE LA DIFFUSION DE LA TRACTION BOVINE :
LES UNITES EXPERIMENTALES

2 - LES CONDITIONS DE DIFFUSION DE LA TRACTION BOVINE

- 2.1. LE CONTEXTE ECONOMIQUE
 - 2.1.1. L'approvisionnement en animaux
 - 2.1.2. L'approvisionnement en matériel et pièces détachées
 - 2.1.3. La fabrication des jougs
 - 2.1.4. La source des revenus
 - 2.1.5. La situation économique générale et les rapports de prix
 - 2.1.6. Le crédit
 - 2.1.7. Le marché de la viande
 - 2.1.8. Le dispositif de vulgarisation
- 2.2. LE CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET SOCIAL
 - 2.2.1. Densité démographique et contrainte foncière
 - 2.2.2. Le droit foncier et le remembrement

.../...

- 2.2.3. L'organisation du travail
- 2.2.4. L'accès au bétail
- 2.2.5. La dimension des unités de production
- 2.3. LES CONDITIONS TECHNIQUES DE L'AGRICULTURE
 - 2.3.1. La nature des sols
 - 2.3.2. Le dessouchage
 - 2.3.3. L'adaptation du matériel de culture
 - 2.3.4. Le matériel végétal diffusé
 - 2.3.5. Les autres innovations incidentes
- 2.4. LES CONDITIONS D'ELEVAGE DES ANIMAUX DE TRAIT
 - 2.4.1. La protection sanitaire et les soins
 - 2.4.2. L'alimentation et l'habitat
 - 2.4.3. Les recommandations pour le choix des animaux
 - 2.4.4. L'amélioration génétique
 - 2.4.5. Le dressage des animaux
 - 2.4.6. La durée d'utilisation des animaux
 - 2.4.7. Le recours aux vaches de trait
- 3 - L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DE BOVINS DE TRAIT
 - 3.1. L'ACCROISSEMENT OBSERVE DES EFFECTIFS DE BOVINS DE TRAIT
 - 3.2. L'AJUSTEMENT DE LA PROGRESSION A UNE COURBE THEORIQUE
 - 3.3. LES ENSEIGNEMENTS POUR LE DEVELOPPEMENT
- 4 - LES FREINS MAJEURS A LA PROGRESSION DES EFFECTIFS DE BOVINS DE TRAIT
 - 4.1. L'APPROVISIONNEMENT EN ANIMAUX DE TRAIT
 - 4.2. L'ACQUISITION DES ANIMAUX ET DU MATERIEL
 - 4.3. LA DIMENSION DES EXPLOITATIONS : REVENUS MONETAIRES ET RESSOURCES FOURRAGERES
 - 4.4. LA CONCURRENCE AVEC LES AUTRES MODES DE TRACTION

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE - SOMMAIRE

INTRODUCTION

La présente note se propose d'analyser les conditions de la diffusion de la traction bovine et l'évolution des effectifs de bovins de trait dans la zone des unités expérimentales du Sine-Saloum au Sénégal, de 1966 à 1980.

Les conditions prévalant avant l'introduction de la traction bovine ainsi que les freins actuels à la progression des effectifs de bovins de trait seront également évoqués.

1 - LA SITUATION PREALABLE ET LE CADRE DE LA DIFFUSION

1.1. LES EXPERIENCES ANTERIEURES DE DIFFUSION DE LA TRACTION BOVINE

La traction bovine a été testée par la recherche agronomique au Sénégal (CRA de Bambey) vers 1925. Des tests probants mettant en évidence l'intérêt du labour furent réalisés avant la seconde guerre mondiale. Dans les années cinquante quelques tentatives de diffusion de la traction bovine eurent lieu au Sénégal, consécutivement à l'échec de la motorisation (SEMA de Boulel (1), CGTO à Séfa (2)).

L'effort conduisant à la situation actuelle remonte à 1966, date de démarrage de l'introduction organisée de la traction bovine, d'abord sous l'égide de la SATEC puis de la SOOEVA. Il a donc fallu quarante années entre l'introduction en station de recherche et le début de l'introduction massive et réussie dans le paysannat.

.../...

(1) Secteur d'exploitation modernisé arachidier, à la limite des régions du Diourbel et du Sine Saloum.

(2) Compagnie Générale des Oléagineux Tropicaux, en moyenne Casamance.

1.2. LE DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE ATTELEE EQUINE OU ASINE

Préalablement au démarrage de la culture attelée bovine, la culture équine et asine fut l'objet d'un effort de vulgarisation croissant de 1955 à 1965, la diffusion des matériels de culture adaptés (semoir arachide puis houe à 3 ou 5 dents, charrettes) fut organisée dès l'indépendance (1960) : ces matériels, d'abord importés, furent montés puis fabriqués par la SISCOMA (1) dans une usine située à la lisière du bassin arachidier.

Ainsi en 1965 le semoir, la houe et la charrette faisaient déjà partie de l'équipement de quelques % des exploitations et pouvaient être directement utilisés par des bovins de trait.

1.3. LE CONTEXTE ECONOMIQUE LIE A LA CULTURE DE L'ARACHIDE

Le développement du monde rural fut organisé dès l'indépendance (1960) autour de l'accroissement de la production arachidière. Ainsi, outre la diffusion des matériels de culture, furent organisés :

- la fourniture d'engrais
- le crédit de campagne et moyen terme (5 ans)
- la commercialisation de l'arachide
- la constitution de coopératives de production

sous contrôle de l'Etat (ONCAD) (2).

Par ailleurs, le prix de vente des engrais aux paysans fut subventionné tandis que les prix de l'arachide, autrefois soutenus par la puissance coloniale, s'abaissaient en valeur absolue de 1961 à 1965. Le rapport des prix courants de l'arachide et de l'engrais se dégrada durant la même période de 2,15 à 1,32, n'empêchant cependant pas un accroissement considérable des consommations d'engrais (3).

.../...

(1) Société Industrielle Sénégalaise de Construction de Machines Agricoles, à Pout (Thiès)

(2) Office National de Commercialisation et d'Assistance au Développement

(3) de 6.200 T en 1961 à 19.700 T en 1965, pour l'engrais arachide distribué au Sine Saloum

1.4. LES PROPOSITIONS TECHNIQUES DE LA RECHERCHE

A partir de 1967 et pour la zone sud du Sine Saloum, les propositions de la recherche s'articulent autour d'une proposition globale : l'Amélioration Foncière, dont le but est de transformer les systèmes de production paysannaux en les intensifiant.

L'un des piliers de cette transformation est la traction bovine qui doit autoriser le travail profond du sol (labour) avec enfouissement de résidus de récolte et améliorer, avec les fumures fortes, la fertilité des sols pour accroître les rendements agricoles. L'utilisation de la traction bovine n'est réalisable que si les sols sont au moins partiellement dessouchés et que l'exploitant dispose de matériel, deux conditions préalables qui, jointes à sept autres conditions (1), constituent les dix commandements de l'amélioration foncière.

1.5. LE CADRE DE LA DIFFUSION DE LA TRACTION BOVINE : LES UNITES EXPERIMENTALES

Souhaitant mettre à l'épreuve du milieu rural ses propositions, la recherche agronomique créa en 1968 deux unités expérimentales, l'une à Thyse-Kaymor, l'autre à Koumbidia, au sud Sine Saloum (2), couvrant alors un terroir de l'ordre de 8 500 ha (dont 3000 ha cultivés) intéressant environ 3 500 personnes (370 exploitations) dans deux coopératives. La mise en oeuvre d'un processus de développement est alors entreprise autour de la proposition globale qu'est l'Amélioration Foncière. L'ensemble des facteurs susceptibles de déstabiliser le milieu est mis en oeuvre (fourniture d'inputs, crédit, commercialisation, innovations de toutes sortes).

.../...

(1) Terres regroupées redécoupées, phosphatage de fond, fumures fortes, variétés améliorées, rotation, labour d'enfouissement, plantation d'arbres

(2) Climat Soudano-Sahélien, Isohyète 850 mm, distantes de 100 km à vol d'oiseau.

Dans la zone des Unités, la traction bovine a fait l'objet de démonstrations à partir de 1966, année de première introduction auprès du paysannat du sud Sine Saloum. L'action a d'abord été menée par les agents de l'opération productivité arachide-mil conduite par la SATEC dans le bassin arachidier, de manière très modeste d'ailleurs à l'époque, l'accent étant davantage mis sur les tractions asine et équine.

Lors du démarrage des unités en 1968-69, il y avait donc déjà une vingtaine de paires de boeufs de trait réparties entre les deux Unités. L'effort de diffusion s'est donc accentué dès 1969.

2 - LES CONDITIONS DE DIFFUSION DE LA TRACTION BOVINE

2.1. LE CONTEXTE ECONOMIQUE

2.1.1. L'approvisionnement en animaux

Au début de la diffusion (1966-70), la plupart des animaux étaient acquis par le biais du programme agricole (1) (ONCAD), bénéficiant ainsi d'un prêt remboursable en arachide coque, en cinq annuités à l'issue des cinq campagnes succédant à l'acquisition.

Puis, du fait de la démonstration de la possibilité pour un nombre non négligeable de paysans (20 % environ) de sortir les animaux de leurs troupeaux, plutôt que de s'endetter, il a été mis fin au crédit boeufs dans les U.E. dès la campagne 1972 (ce que la SODEVA a adopté en 1975). Une autre charge, constituée par l'assurance boeufs contractée obligatoirement en cas de crédit, a également été supprimée à l'issue de la campagne 1973, une politique de protection sanitaire et de soins ayant été engagée dès la campagne 1969 et diminuant les risques de décès des animaux.

.../...

(1) Fourniture des facteurs de production (engrais, matériels, semences d'arachide, paires de boeufs) par l'Office National de Commercialisation et d'Assistance au Développement (ONCAD) avec crédit de campagne ou moyen terme (5 ans) récupéré au niveau des coopératives à la commercialisation de l'arachide.

Un certain nombre d'exploitants ont acquis des animaux hors de la zone (Zebu Gobra de la région de Thiès ou Diourbel), à cause de leur format plus important, convenant mieux à la culture attelée.

Il faut noter qu'en 1970 près de 4 000 têtes de bétail étaient recensées sur l'ensemble des unités, soit environ une tête de bétail par habitant en moyenne (1).

2.1.2. L'approvisionnement en matériel et pièces détachées

Les deux composantes suivantes ont joué également un rôle déterminant dans l'équipement des animaux de trait :

- la distribution par le biais du programme agricole ONCAD au niveau des coopératives, avant la campagne, suite à leur commande. Bien que des retards de livraison et des livraisons incomplètes aient certaines années handicapé les exploitants, l'essentiel des commandes a pu être livré à peu près à temps, en moyenne ;
- la fabrication locale par la SISCOA, permettant des achats directs à l'usine pour compléter le cas échéant l'approvisionnement ou fournir des matériels non inscrits au programme agricole.

Pour améliorer l'utilisation de la traction bovine, le projet Unités Expérimentales a agi sur :

- l'expression des besoins et la livraison du programme agricole pour satisfaire au mieux les demandes dans les délais ;
- la diffusion de matériels nouveaux non inscrits au programme agricole (polyculteur à grand rendement) ;

.../...

(1) Ce chiffre dépasse 5 000 en 1973 et retombe à moins de 3 000 en 1980.

- la distribution de pièces détachées, mal assurée par l'ONCAD, et parallèlement aux actions SOOEVA à partir de 1974 ;
- la mise en place d'un artisan réparateur pour assurer l'entretien et la réparation des matériels.

2.1.3. La fabrication des jougs

Organisée au début de façon centralisée (programme agricole et fabrication sous contrat avec des artisans), la fabrication des jougs a été reprise assez rapidement par des artisans locaux travaillant traditionnellement le bois (laobés). Il s'agit exclusivement de jougs de tête.

Les essences de bois dur les plus adaptées (dimb) sont couramment utilisées et la qualité de la fabrication est tout à fait satisfaisante.

Vulgarisés en deux largeurs (1,2 m et 1,8 m), les jougs de 1,2 m sont les plus largement utilisés, autorisant la quasi-totalité des interventions au champ.

La fabrication des bonnets de protection pour le jougage a été, depuis le démarrage, réalisée par les exploitants eux-mêmes avec de vieux sacs ou de vieilles étoffes. Les cordages sont soit achetés (sisal plus résistant) soit fabriqués au village (écorce de baobab).

2.1.4. La source des revenus

L'essentiel des revenus provenait avant 1970 de la culture de l'arachide. Puis le coton s'est répandu, contribuant pour 5 à 10 % de la valeur de la production arachidière entre 1975 et 1980. L'extension du maïs comme du mil souba a permis de dégager des excédents céréaliers commercialisés venant contribuer aux revenus arachidiers (jusqu'à 20 % de la valeur de la production

.../...

arachidière). De même les produits de l'élevage, et notamment les boeufs de trait, ont engendré une source de revenus facilitant la reproduction économique de la traction bovine dans les exploitations l'ayant adoptée.

Durant la période 1965-1980, la source de revenus principale et constante a été la vente de l'arachide, seule culture d'extension suffisante et organisée susceptible de supporter les charges de production y compris l'achat de bovins de trait.

2.1.5. La situation économique générale et les rapports de prix

L'évolution du produit brut par habitant (en milliers de francs) concernant l'arachide a été la suivante, elle intègre les aléas climatiques sur la production et les variations de superficie.

	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
A	13,8	11,1	10,1	9,7	8,0	13,6	11,1	11,9	22,1	32,2	27,9	11,2	20	13,7	7,0*
B	14,2	11,1	10,1	9,3	7,5	12,2	9,4	9,1	14,4	16,0	13,7	4,9	8,5	5,3	2,7*
	A					B					* estimation				

Ce tableau met en évidence une dégradation des revenus de 1966 à 1970, suivie d'un réhaussement en 71, d'une stagnation en 72-73, d'un réhaussement au niveau de départ de 74 à 76 puis d'une dégradation accentuée vers la fin de la période. Il faudrait moduler cette dégration par l'accroissement concomitant des superficies et productions de céréales de 77 à 80.

L'évolution du rapport des prix du kg d'arachide et du kg d'engrais ont été les suivants :

.../...

(1) Pour ramener les prix courants aux prix en France 1967, a été utilisé l'indice des prix à la consommation du type traditionnel africain publié par le Ministère de l'Economie et des Finances (Direction de la Statistique) dont la base est l'année 1967.

	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
R	1,22	1,07	1,43	1,43	1,54	1,93	1,93	2,46	2,59	2,59	2,08	1,66	1,66	1,82	
	$R = \frac{\text{kg d'arachide}}{\text{kg d'engrais}}$														

Ces rapports de prix ont évolué favorablement de 67 à 75, pour se dégrader légèrement par la suite : il s'agit d'engrais subventionné et d'arachide sous-payée (1). Il faudrait prendre en considération l'accroissement de la teneur en éléments fertilisants (environ 0,3 unités/kg en 1966 et 0,5 unités/kg en 1980) induite par la distribution d'engrais plus concentrés.

De même l'évolution relative des prix des matériels de culture, subventionnés, a été peu différente de celle des engrais au niveau des producteurs plus rapide à certaines périodes, plus lente à d'autres.

2.1.6. Le crédit

Outre les crédits ONCAD (cf paragr. 1.3 et 2.1.1)

- de campagne pour l'engrais et les semences,
- moyen terme (5 annuités) pour le matériel et les paires de boeufs (avant 1972),

le projet a pu fournir des matériels complémentaires avec des crédits de 2 ou 3 ans selon les cas, pour une proportion modeste des équipements (moins de 10 %).

Toutes les formes de crédit ont été récupérées auprès du Chef d'exploitation au moment de la commercialisation des arachides.

.../...

(1) Le prix de l'arachide au producteur est fixé par le gouvernement et son niveau relativement bas permet de lui faire alimenter une caisse de compensation (non explicite) assurant une certaine régularité des prix et le financement de l'encadrement du monde rural.

2.1.7. Le marché de la viande

Traditionnellement organisé pour approvisionner les centres urbains (Kaolack, Thiès, Diourbel, Dakar et le Cap Vert) en bétail sur pied tout au long de l'année, le marché de la viande a incorporé au fur et à mesure les boeufs de trait réformés.

La sécheresse de 1972-73, période de vaches maigres, au sens littéral, a engendré une différenciation importante du prix des animaux gras, rares, par rapport aux animaux maigres, abondants. La traction bovine est alors nettement apparue comme une forme d'embouche à peine déguisée, ce qui corrobore l'utilisation souvent modeste qui est faite des animaux de trait.

Un marché de viande assez porteur, surtout à partir de 1975, a joué un rôle non négligeable dans l'accroissement des effectifs des bovins de trait. L'accroissement de poids et de qualité des animaux soumis au travail et bénéficiant d'une alimentation plus rationnelle s'est accompagné d'une augmentation des prix de vente tout à fait attractive. Des prix de vente sur pied (F CFA par kg de poids vif) jusqu'à 50 % supérieurs à ceux obtenus pour des animaux maigres ont été alors observés, ces animaux gras plus souvent acheminés vers les centres de consommation (Kaolack, Thiès, Dakar) où ils sont mieux payés.

2.1.8. Le dispositif de vulgarisation

La mise en place d'un dispositif de vulgarisation lâche (SATEC 1966-67) puis dense (1) (Unités Expérimentales de 1968 à 1975) enfin allégés après 1975, a eu un rôle déterminant pour plusieurs raisons majeures :

.../...

(1) lâche : 1 encadreur pour 150 à 200 exploitants encadrés
dense : 1 encadreur pour 20 exploitations encadrées

- son rôle de diffusion des innovations susceptibles de mieux valoriser la culture attelée et ses conseils techniques aux exploitations,
- son rôle d'intendance pour la fourniture des inputs,
- son souci d'assainir le fonctionnement des coopératives,
- la pérennité des interventions précédentes.

Engagée sur le schéma classique des encadreurs de base intervenant auprès des exploitants pris plus ou moins regroupés, elle a évolué vers un encadrement à plusieurs niveaux :

- masse des exploitants d'une zone (territoire affecté à un encadreur),
- groupement de base des exploitants d'un quartier de village,
- exploitants individuels par le biais du conseil de gestion.

2.2. LE CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET SOCIAL

2.2.1. Densité démographique et contrainte foncière

L'accroissement démographique a été important sur la période 1969-1980 :

- + 4,95 % par an à Thyse-Kaymor Sonko Rong, en moyenne,
- + 4,8 % par an à Koumbidia, en moyenne.

Cet accroissement supérieur à celui observé dans la région environnante (+ 2,7 % par an durant la période) est dû en partie à la fixation de populations apparentées aux résidents attirées par les conditions favorables créées sur les unités.

Compte tenu d'un accroissement de 1966 à 1969 de l'ordre de 3 % par an dans les départements contigus (Nioro et Kaffrine), il apparaît que la population a été, sur 15 ans, multipliée par environ 1,9 passant de près de 3 000 personnes à près de 5 800 personnes sur l'ensemble des deux unités (2 500 à Thyse, 3 300 à Koumbidia).

.../...

La superficie cultivable étant de l'ordre de 6 300 ha (2 800 ha à Thyssa-Kaymor Soukorong et 3 500 ha à Koumbidia), la contrainte foncière est devenue beaucoup plus forte ;

la superficie cultivable par habitant est passée en moyenne d'environ 2,1 ha à 1,1 ha.

Comme la superficie cultivable représente environ en moyenne 75 % de l'espace rural, la densité de population est passée en moyenne de près de 36 à près de 69 habitants au km².

2.2.2. Le droit foncier et le remboursement

Le droit foncier coutumier a été confronté à la loi sur le domaine national, votée en 1964, qui le supprime, du moins théoriquement (1). Les paysans ne disposent plus que d'un droit d'usage sur les terres qu'il exploitaient, droit qu'ils peuvent cependant transmettre à leurs héritiers.

Cependant les deux régimes coexistent et en pratique :

- la possibilité de défricher dans la réserve foncière n'est pas identique pour tous les quartiers d'un même village (les membres fondateurs exercent parfois un droit exclusif) ;
- théoriquement, c'est le chef d'exploitation qui gère toutes les terres de l'exploitation, mais ce droit est limité par les droits de culture des membres de l'exploitation. Ces droits de culture varient avec le statut familial et le lien de parenté avec le chef d'exploitation. Par exemple, les fils du chef d'exploitation peuvent difficilement étendre leurs cultures à moins de pouvoir eux-mêmes défricher des terres.

.../...

(1) La loi sur le domaine national a théoriquement enlevé tout pouvoir de gestion des terres aux communautés villageoises (chef de village et chefs de carré) pour le confier au conseil rural et à son président. L'article 15 précise : les personnes occupant et exploitant personnellement des terres dépendant du domaine national à la date d'entrée en vigueur de la présente loi continueront à les occuper et à les exploiter.

Beaucoup de prêts de terre ont été remis en cause. Le comportement le plus répandu consiste à faire des prêts annuels ou des prêts pluriannuels mais dans ce cas le bénéficiaire est déplacé chaque année sur une autre parcelle.

Une opération de remembrement a été réalisée en 74 et 75 dans le but d'améliorer les conditions de travail de la culture attelée bovine dans l'unité de Thyssé-Kaymor Sonkorong. Ainsi le nombre de champs a été abaissé de 19 % et la surface moyenne d'un champ accrue de 19 %, passant à 3,51 ha après remembrement. Leur forme a été modifiée pour obtenir des rectangles ou des parallélépipèdes. L'évolution du droit foncier et le remembrement ont, durant la période 1966-1980, accru considérablement l'emprise des exploitants sur la terre, encourageant les investissements fonciers (dessouchage, phosphatage) et par là même améliorant les conditions d'utilisation de la traction bovine (grandes parcelles, pas d'obstacles, fertilité accrue).

2.2.3. L'organisation du travail

L'organisation du travail prévalant en début de période est le résultat de l'introduction déjà ancienne de la culture de l'arachide. Le développement de la culture attelée et donc la mécanisation s'est trouvée facilitée par l'existence de rapports de travail déjà rodés par la culture de rente.

Des adaptations se sont cependant produites :

- + diminution des prestations fournies par les sourgas (dépendants mâles) auprès du chef de l'exploitation. Elles sont actuellement pratiquement limitées à quatre matinées hebdomadaires plutôt qu'à quatre journées (il y a quinze ans), le temps récupéré par les sourgas étant consacré à leurs propres champs ;
- + diminution des prestations fournies par les femmes au semis et aux sarclages, mais accroissement à la récolte ;

.../...

• moindre recours aux travailleurs saisonniers, navetanes (engagés pour la saison de culture) ou firdous (engagés pour soulevage et battage des arachides).

2.2.4. L'accès au bétail

L'acquisition, même à crédit, d'animaux de trait, ne pouvait au démarrage être réalisée que par une minorité d'exploitants ayant des revenus relativement importants. Or ces mêmes paysans se trouvaient généralement être agriculteurs-éleveurs et étaient en mesure de prélever les animaux de trait dans leurs troupeaux.

Puis une pratique s'est développée, tout en restant d'abord modeste, celle de confier à un parent ou voisin du village un ou deux boeufs de trait, l'utilisateur n'étant que l'usufruitier temporaire de ces animaux qu'il doit nourrir, le propriétaire pouvant les retirer à tout moment, sans échange d'argent. Cette pratique s'est développée à partir de 1972, année de sécheresse grave, où les disponibilités fourragères insuffisantes ne permirent pas aux propriétaires de troupeaux d'assurer à leurs animaux une alimentation correcte. Afin de bénéficier indirectement des résidus de récolte (et notamment des fanes d'arachide) de paysans sans bétail sans bourse délier, cette solution de confier les animaux, déjà pratiquée avec les chevaux ou les ânes, s'est étendue aux boeufs de trait. Représentant en moyenne en 1973 environ le quart des bovins de trait, ces animaux confiés en représentent actuellement près de la moitié.

Ce système a permis à un nombre important de petits exploitants ne pouvant acheter aucun, ou qu'un seul animal à la fois, de se constituer une paire de bovins de trait et de l'utiliser.

.../...

2.2.5. La dimension des unités de productions

La dimension démographique des unités de production s'est légèrement accrue durant la période 1969-1980 (+ 23 % à Thyssé, stable à Koumbidia).

La taille moyenne de l'ensemble des unités de production ne semble guère avoir été affectée, les variations interannuelles étant plus importantes que les variations sur longue période. Elle oscille entre 6,5 et 10 ha.

Cependant la traction bovine a pénétré d'abord les unités de production de grande dimension, puis a progressé dans les catégories de plus en plus petites.

Il faut dire que la clarification du concept d'unité de production vers 1975 amène à considérer les données antérieures comme peu fiables et à l'impossibilité de conclure quant aux évolutions de dimensions des exploitations ayant mis en oeuvre la traction bovine.

Le mode actuel de reproduction des unités de production, par "bourgeoisement" des sous-exploitations des jeunes hommes dépendants ajoute à la variabilité des tailles d'exploitation.

Cependant la proportion d'exploitations de moins de 4 ha est restée inférieure au quart. De ce fait, la majorité des exploitations présente une taille suffisante pour que soit mise en oeuvre la culture attelée.

2.3. LES CONDITIONS TECHNIQUES DE L'AGRICULTURE

2.3.1. La nature des sols

Du point de vue des unités morphologiques à bonnes aptitudes culturales, on distingue :

.../...

- * les terres colluvo-alluviales, constituées de sols ferrugineux tropicaux remaniés rouges ou beiges à texture sableuse en surface et argilo-sableux en profondeur,
- * les terres de plateaux (zones internes) constituées de sols ferrugineux tropicaux lessivés ou appauvris, beiges en profondeur, à hydromorphie localisée, à aptitude culturale très bonne à moyenne localement.

Dans l'ensemble, plus des 3/4 des terres cultivables sont des sols sableux à faible teneur en argile et faciles à travailler bien que reprenant "en masse" en saison sèche, les autres sols sont argilo-sableux et plus difficiles à travailler, n'ont été cultivés en culture attelée que progressivement.

2.3.2. Le dessouchage

Bien que ne constituant pas un préalable absolu à l'utilisation de la culture attelée, le dessouchage a permis une utilisation plus satisfaisante de l'outillage en minimisant la casse contre les obstacles (souches).

La progression des superficies dessouchées et phosphatées a été plus rapide que celle des bovins de trait sur le long terme, comme le montrent les résultats suivants :

HA DESSOUCHES PHOSPHATES / NOMBRE DE PAIRES DE BOVINS DE TRAIT

	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
A															
B	£	£	£	0,64	1,55	1,48	1,28	1,15	1,38	1,36	1,39	1,99	2,13	2,08	2,2

A = années

B = Nombre d'ha/paire

N.B. : le phosphatage était une prime au dessouchage dans le cadre de l'amélioration foncière.

.../...

Il faudrait ajouter les superficies dessouchées partiellement qui n'ont pas été phosphatées. Cet effort de dessouchage important a été réalisé entièrement à la main. il a été encouragé par des primes (phosphate), des concours, du crédit, et la distribution de pelles et pioches. Les densités de souches rencontrées (1000 à 5000 souches/ha) ont nécessité de 30 à 150 journées de travail à l'hectare.

2.3.3. L'adaptation du matériel de culture

Les matériels diffusés auprès des exploitants avant et pendant l'extension de la traction bovine ont été créés au Sénégal pour la culture arachidière et ont bénéficié de modifications d'adaptation (cas du semoir, des outils de sarclage, de la souleuse). Il s'est agi de :

- semoirs (Super Eco) à 1 rang, jumelables (Ou 3 rangs polyculteur)
- multiculteurs : Sine (5 dents) et Arara (5 dents)
 - Ariana (5-5 ou 7 dents)
 - Polyculteur (8 à 10 dents)
- adaptés au multiculteurs :
 - Charrue 8"
 - Corps butteur à ailes mobiles
 - Souleuse à arachide (lame 350 mm)
- charrettes
 - Bovine miste (bovine-équine)
 - Bovine grand plateau.

Ces matériels ont été distribués essentiellement par le canal du programme agricole, le multiculteur Ariana étant de loin le plus répandu. Quelques matériels ont été distribués par le projet lui-même (polyculteurs, multiculteurs, accessoires), ainsi que des pièces détachées.

La possibilité de se constituer une chaîne évolutive (houe sine puis Ariana) permettant de réutiliser certains éléments de l'outillage, a facilité l'équipement, qui a été progressif.

.../...

Ces matériels ne sont avérés adaptés aux conditions de culture et aux systèmes de production, permettant de résoudre les goulots d'étranglement majeurs (semis arachide, puis sarclages, puis soulèvement d'arachide) en reportant la contrainte à la période des récoltes et ce dans des conditions d'acquisition supportables économiquement.

2.3.4. Le matériel végétal diffusé

Les espèces cultivées, et dans une moindre mesure les variétés, ont interféré avec le développement de la culture attelée. Plus facilement mécanisée que les autres cultures, l'arachide a sans doute facilité l'extension de la traction bovine, notamment grâce aux sarclages et soulèvements (le semis étant bien réalisé par les chevaux).

En retour, la traction bovine a facilité la pénétration de la culture du maïs, elle-même bien mécanisable jusqu'à la récolte et qui a occupé après cinq ans de diffusion jusqu'à 20 % de la superficie cultivée (1977 à Thyssé).

Par contre, la culture cotonnière, dont le semis n'est pas mécanisable (1) et dont la culture est longue, a vu son développement limité (10 % des superficies cultivées au maximum entre 1969 et 1980).

2.3.5. Les autres innovations incidentes

La diffusion simultanée d'un grand nombre d'innovations destinée à accroître les rendements agricoles et la productivité du travail a pu également avoir un effet favorable à la diffusion de la traction bovine, en accroissant les revenus des exploitations plus que les charges de production.

.../...

(1) en tous cas pas de façon satisfaisante.

Parmi ces facteurs vraisemblablement favorables, on peut citer :

- les engrais minéraux,
- les variétés améliorées (distribution de semences sélectionnées)
- les opérations de battage mécanisé des céréales (mil et maïs)
- la vulgarisation "d'itinéraires techniques" efficaces
- la protection des stocks à la ferme.

2.4. LES CONDITIONS D'ELEVAGE DES ANIMAUX DE TRAIT

2.4.1. La protection sanitaire et les soins

Les actions de vulgarisation entreprises par les agents d'élevage ont porté sur :

- les vaccinations contre essentiellement :
 - la peste bovine
 - la péripneumonie
 - la pasteurellose bovine
 - le charbon symptomatique
- } Campagnes annuelles nationales sur tous les animaux de plus de 8 mois
} pratiquées à la demande

sans que la fréquence des interventions ne soit régulière et leur application généralisée :

- le déparasitage :
 - interne contre trypanosomiasse (préventif et curatif)
parasites intestinaux
 - externe contre les tiques ;
- les soins vétérinaires :
 - castrations, plaies, abcès
 - troubles d'anémie (trypanosomiasse, anémies d'origines diverses)
 - troubles d'origine digestive (diarrhée, colique, constipation)
 - troubles d'origine locomotrice (boiterie, ataxie, paraplégie)
 - troubles respiratoires (jetage, bronchite, bronchopneumonie, pleurésie)
 - troubles généraux divers.

.../...

2.4.2. L'alimentation et l'habitat

- Les conseils en matière d'alimentation ont porté sur :
- * la constitution de stocks d'aliments grossiers à la ferme (pailles de céréales, fanes d'arachide) et la proposition de rations d'entretien en fonction de l'animal (1),
 - * la distribution de rations de travail de complément (grain de sorgho ou son de mil à raison de 0,5 kg par tête et par heure),
 - * la distribution de pierres à lécher et de sel.

Bien qu'inégalement appliqués, ces conseils ont eu pour effet un accroissement considérable des réserves fourragères à la ferme. La quasi-totalité des fanes d'arachide est actuellement récoltée, alors que seulement une faible proportion l'était il y a quinze ans (pour nourrir les chevaux). La pratique du ramassage des pailles de sorgho et de maïs s'est largement répandue, l'usage croissant des charrettes l'ayant facilité.

En définitive, on peut constater un transfert des ressources fourragères (résidus de récolte) des animaux du troupeau vers les animaux de trait.

L'importance de la culture arachidière, qui constitue une culture fourragère, a permis l'alimentation à l'étable sur toute l'année de la plupart des bovins de trait, évitant leur réincorporation au troupeau toujours préjudiciable au dressage et à une bonne utilisation.

En matière d'habitat, il a été recommandé la construction d'une étable, mettant les animaux à l'ombre et à l'abri de la pluie, si possible fermée sur 1 à 3 côtés, dotée d'une mangeoire. L'usage exclusif des matériaux locaux a été pratiqué. Bien qu'insuffisamment appliquée, la recommandation a cependant été au moins partiellement suivie par une majorité d'exploitants.

.../...

(1) Boeufs de 300 kg : 5 kg de fanes + 6 kg de pailles (4 consommés)
Vaches de 250 kg : 4 kg de fanes + 5 kg de pailles (3 consommés)

2.4.3. Les recommandations pour le choix des animaux

La recommandation faite aux exploitants au début était de dresser des animaux :

- adultes (3-4 ans)
- mâles
- d'un poids suffisant (sup. à 350 kg/tête)
- de bonne conformation (bons aplombs)
- bien appariés.

Ces animaux devaient être marqués (indication de l'année de marquage, dressage et numéro d'ordre).

La contrainte de poids et d'âge s'est assouplie face aux difficultés de trouver sur place un tel bétail : à partir de 1973 ont été dressés des animaux mâles de 2-3 ans pesant au moins 250 kg, certains moins. Devant la raréfaction des jeunes mâles, il a été recommandé, à partir de 1972 mais surtout de 74-75, de dresser des vaches de trait.

Dans les faits, les animaux nouvellement dressés pèsent maintenant en général 150 à 200 kg et sont âgés de 2 à 3 ans.

2.4.4. L'amélioration génétique

L'idée de départ était de réaliser un croisement d'absorption de la race locale par le métis de Bambey (Zebu gobra 3/16 x Taurin n'dama 13/16) plus lourd mais trypano tolérant. Ce mode de croisement consiste à utiliser de façon continue des géniteurs améliorés en empêchant les produits mâles de reproduire mais en maintenant les femelles métis en reproduction avec les taureaux améliorateurs.

Les produits mâles doivent être destinés à la traction. Ce schéma n'a connu qu'une réalisation partielle et il n'est pas possible de conclure quant à l'effet améliorateur.

.../...

2.4.5. Le dressage des animaux

Jusqu'en 1974, les centres de dressage étaient organisés par l'encadrement au niveau des villages en fin de saison sèche (mars à avril) durant 3 semaines, rassemblant chacun 5 à 10 paires de bovins. Chaque paire choisie par les exploitants était gardée et dressée au centre par un bouvier de l'exploitation sous la direction de l'encadreur. L'organisation du centre et du dressage était classique :

- construction du centre (coupe des arbres, confection de barrières, apport de fourrages) par les paysans,
- première semaine : jougage au repos et premières manoeuvres, castration et prémunition contre la trypanosomiase, marquage au fer,
- deuxième semaine : exercice (marche avec joug, sans charge, puis avec charge),
- troisième semaine : exercice (marche avec joug avec charge, puis outil dans une maquette de champ cultivé) ;
fête de fin de centre de dressage.

Devant l'acquis des paysans en matière de sélection et dressage des animaux de trait en 1974, il a été décidé dès 1975 de laisser les exploitants réaliser eux-mêmes le dressage des animaux qu'ils avaient choisis. Ils se sont organisés, seuls ou à plusieurs, pour étendre le dressage aux nouvelles paires de boeufs.

Les enfants de 10-15 ans se sont avérés à l'usage comme les meilleurs dresseurs.

Le dressage se poursuit au champ avec les premières préparations du sol en sec à la houe, avec un nombre réduit de dents (3) au début, pour habituer les animaux à l'effort.

../...

2.4.6. La durée d'utilisation des animaux

La durée optimale d'utilisation pratique des animaux est de l'ordre de 6-7 ans (de l'âge de 2-3 ans à 9-10 ans).

La durée de l'utilisation réelle moyenne des paires de boeufs est de 3 années :

Durée	% à Thyssé-Kaymor des paires de boeufs ayant travaillé		
	de 1 à 3 ans	4 - 5 ans	6 - 7 ans
1972	63 %	22 %	15 %
1974	83 %	13 %	4 %

Cette durée d'utilisation est insuffisante, d'autant plus que des arrêts dans l'utilisation sont observés :

- l'arrêt du travail des vaches de trait gestantes (au 7ème mois)
- la remise au troupeau des vaches ayant vêlé pour la saillie (minimum 1 mois)
- la remise au troupeau en saison sèche par manque de nourriture
- la récupération temporaire ou définitive des animaux confiés.

2.4.7. Le recours aux vaches de trait

La limite induite par le nombre de jeunes mâles disponibles a accéléré à partir de 1975 le recours aux femelles de trait, amorcé en 1972 sous la pression de l'encadrement.

Il convient de remarquer que l'idée même de recourir à des vaches pour la traction apparaissait chez la plupart des paysans comme parfaitement saugrenue (transgression de tabous notamment) en 1972-73 et même jusqu'en 1975. Les premières tentatives ont eu un effet décisif pour abattre ces obstacles psychologiques ou moraux, et la nécessité a parachevé la transformation des mentalités.

En 1975, près d'une nouvelle paire de bovins sur quatre est une paire de vaches, ce qui, compte tenu de l'inertie du renouvellement (les animaux travaillent en moyenne 3 campagnes), a amené leur effectif à près du sixième des bovins de trait.

La contrainte du nombre de jeunes mâles disponibles n'a pas joué au niveau global avant la fin des années 1970. Cependant au niveau individuel les exploitants possédant moins d'une dizaine de têtes de bétail ont pu être davantage incités à dresser des vaches. Ont également été incités les gros exploitants possédant déjà une paire de boeufs et voulant dresser une seconde paire, pouvant être utilisée à des travaux moins pénibles (sarclages à faible écartement, transports légers).

La majorité de ces vaches de trait se trouve dans des exploitations intensifiées (en Amélioration Foncière).

3 - L'EVOLUTION DES EFFECTIFS DE BOVINS DE TRAIT

Toutes les conditions précitées expliquent à des degrés divers l'accroissement global du nombre de bovins de trait, lent pendant 3 ans (1966-68) puis accéléré pendant 10 ans (1969-78) enfin très faible (1979-80). Cet accroissement peut être ajusté à une courbe théorique et des enseignements peuvent en être tirés pour le développement.

3.1. L'ACCROISSEMENT OBSERVE DES EFFECTIFS DE BOVINS DE TRAIT (cf tableau page suivante)

.../...

L'accroissement observé des effectifs des bovins de trait

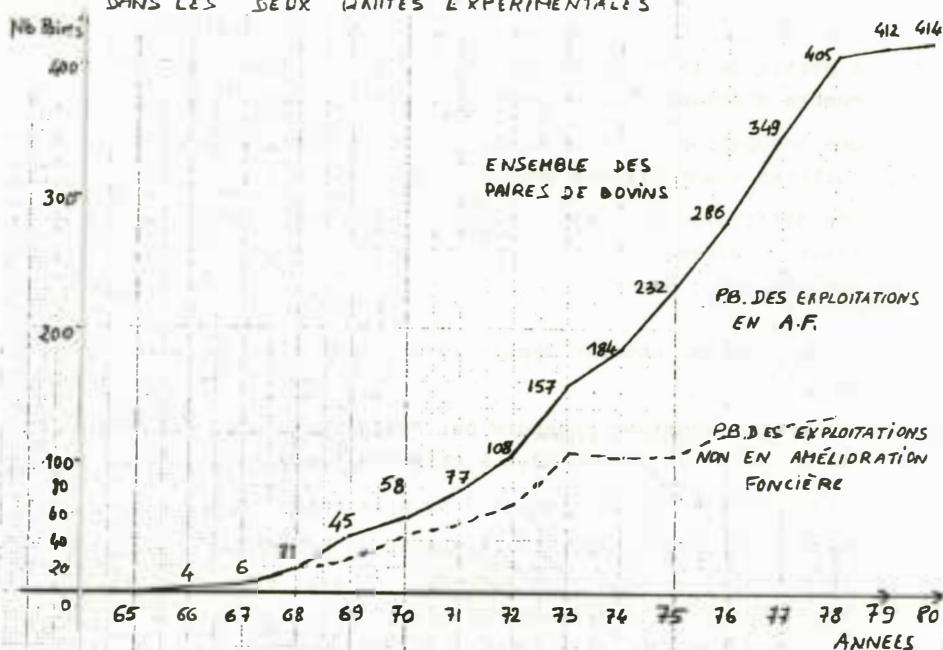
A THYSSE

B KUMBIDIA

C ENSEMBLE

	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
A	Paires														
	boeufs	1	1	7	18	27	42	64	77	75	112	124	151	163	174
	vaches	-	-	-	-	-	1	3	6	9	16	24	40	44	37
	Total	1	1	7	18	27	42	65	80	81	121	140	175	203	211
B	Paires														
	boeufs	3	5	14	27	31	35	41	75	99	103	133	160	173	184
	vaches	-	-	-	-	-	-	2	2	4	8	13	14	29	19
	Total	3	5	14	27	31	35	43	77	103	111	146	174	202	203
C	TOTAL														
	général	4	6	21	45	58	77	108	157	184	232	286	349	405	414

EVOLUTION DU NOMBRE DE PAIRES DE BOVINS DE TRAIT DANS LES DEUX HAUTES EXPERIMENTALES



Il est remarquable de constater la grande régularité de la progression face à des conditions de diffusion variables et notamment :

- une baisse des incitations en 1972 avec la fin du crédit boeufs,
- des années climatiques mauvaises (pluviométrie insuffisante et/ou mal répartie) en 1970-1972-1973-1976-1977-1979, toutes à moins de 600 mm,
- une évolution des rapports de prix (des productions sur les inputs) favorable de 1967 à 1975, défavorable ensuite,

.../...

- + une baisse considérable dans la pression d'encadrement graduelle à partir de 1975 (arrêt des centres de dressage, diminution du nombre d'encadreurs, innovations moins nombreuses, etc),
- + une occupation croissante des terres agricoles, la surface cultivée ayant presque doublé en quinze ans,
- + une difficulté croissante d'approvisionnement en animaux de trait localement, suite à une diminution des effectifs des troupeaux sur place.

Le palier observé depuis 1978 serait à attribuer principalement :

- 1) au choc économique engendré par les mauvaises années consécutives 76 et 77, et surtout à cette dernière,
- 2) à la dégradation des rapports de prix entre 75 et 77,
- 3) aux difficultés d'approvisionnement en bétail de trait liées à un marché de la viande demandeur en aval et un troupeau fournisseur qui a diminué dans la zone.

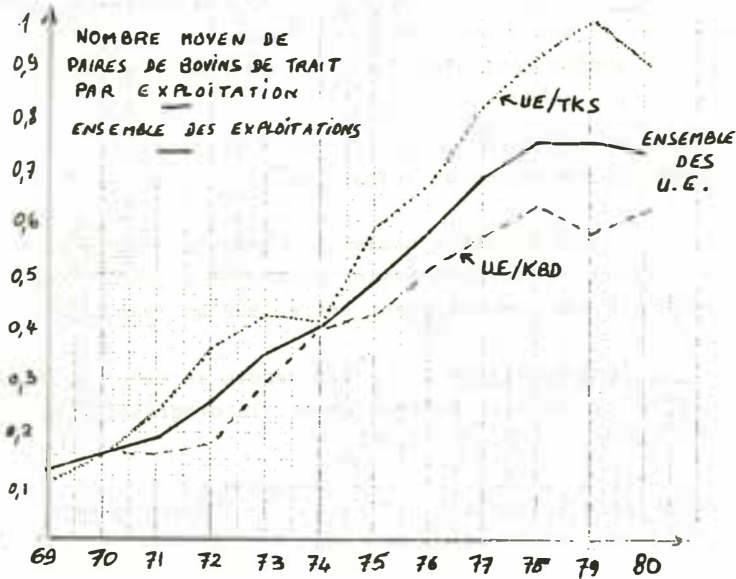
Le niveau d'équipement atteint en 1980

En moyenne, à Thyssé en 1980, il y avait 1,2 paire par exploitation en traction bovine et 75 % des exploitations étaient en traction bovine. Les résultats à Koumbidia ont été inférieurs.

THYSSE 1980 - APRES 15 CAMPAGNES DE DIFFUSION DE LA TRACTION BOVINE

100 % DES EXPLOITATIONS		
75 % avec T.B.		25 % sans T.B.
60 % en A.F. (partielle)	15 % sans A.F.	Sans A.F.
73 % des P.B. sont dans des expl. en A.F.		27% des P.B. sont hors A.F.
100 % DES BOVINS DE TRAIT		

Sur l'ensemble des exploitations, la progression moyenne par exploitation a été la suivante de 1969 à 1980 :



Il faut préciser que le nombre d'exploitations détenant 2 paires de bovins de trait ou plus est resté modeste (4 % en 1974 à Thyssé-Kaymor). Il ne devrait pas excéder 10 % en 1980, en moyenne, les exploitations concernées étant en Amélioration Foncière).

.../...

3.2. L'AJUSTEMENT DE LA PROGRESSION A UNE COURBE THEORIQUE

La progression du nombre de paires de bovins de trait est ajustée sur 15 ans à une fonction puissance ($y = ax^b$) et atteint sur les 10 années centrales (1969 à 1978) une croissance exponentielle ($y = ae^{bx}$).

y = nombre de paires de bovins de trait en service

x = nombre de campagnes de vulgarisation

Par la suite, cette croissance devrait s'infléchir et donner à la courbe de progression une forme sigmoïde. Cette inflexion est apparue fortement entre 1978 et 1980.

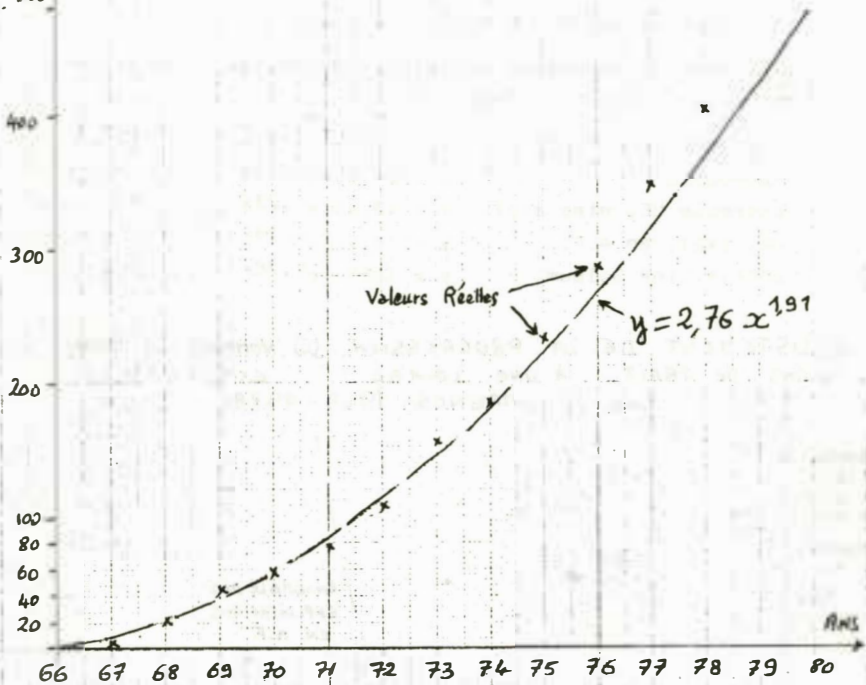
Sur longue période (15 ans), depuis le début de la vulgarisation de la traction bovine (1966), la progression est ajustée à la courbe suivante ($r^2 = 0,98$).

Cf tableau page suivante :

.../...

ADJUSTEMENT DE LA PROGRESSION DU NOMBRE DE
PAIRES DE BOVINS DE TRAIT A UNE FONCTION PUISSANCE
ENSEMBLE DES DEUX UNITÉS EXPÉRIMENTALES
PÉRIODE 1966-1980

Nombre de
paires de
Bovins de Trait



Sur moyenne période (10 ans), on assiste à une croissance de type exponentiel du nombre de paires de bovins de trait, que ce soit dans chacune des deux unités expérimentales ou à la SOOEVA. Cette progression est du type $Y = Ae^{kx}$ sur 10 ans où :

A = 80 à 85 % du nombre de paires de bovins présents l'année 1 dans l'ensemble considéré,

.../...

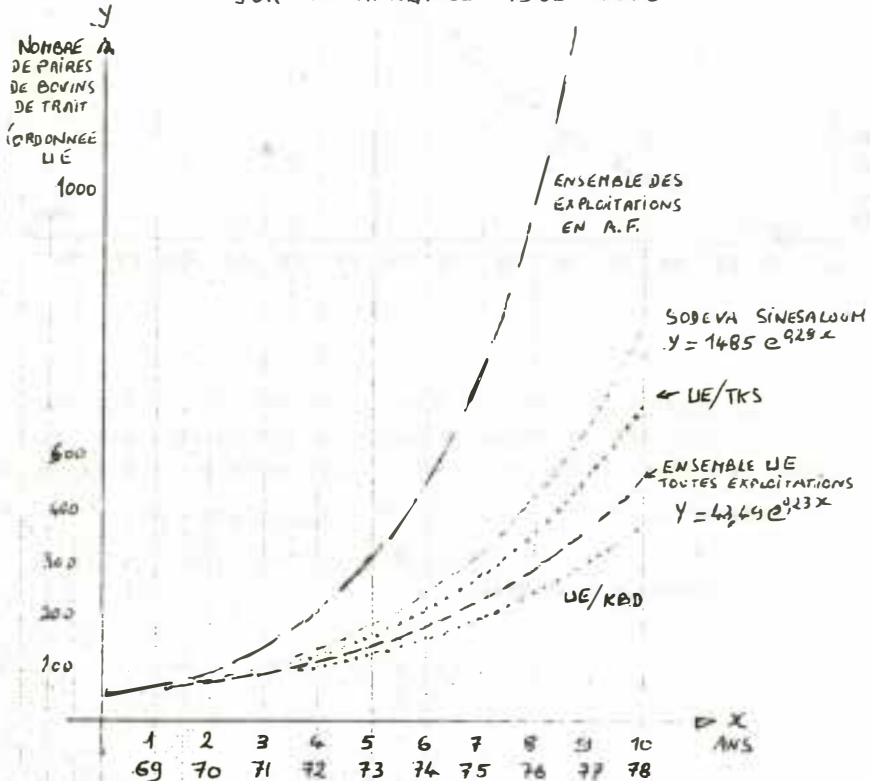
K = 0,2 à 0,3 (d'autant plus élevé que la traction bovine est bien accueillie)

Y = le nombre de paires de bovins de trait

x = le nombre de campagnes de vulgarisation réalisées au-delà des trois premières (début en 1966).

Pour Thyssé Kaymor	$y = 17,72 e^{0,26x}$	avec $r^2 = 0,96$
Koumbidia	$y = 24,81 e^{0,21x}$	$r^2 = 0,92$
Ensemble UE, Htes expl.	$y = 43,49 e^{0,23x}$	$r^2 = 0,98$
UE, expl. en A.F.	$y = 6,99 e^{0,39x}$	$r^2 = 0,99$
SODEVA Sine Saloum	$y = 1485 e^{0,28x}$	$r^2 = 0,97$

AJUSTEMENT DE LA PROGRESSION DU NOMBRE DE PAIRES DE BOVINS DE TRAIT A UNE COURBE EXPONENTIELLE SUR 10 CAMPAGNES 1969-1978



Il est évident que cet ajustement à une courbe exponentielle ne concerne que la période de progression la plus rapide.

En ce qui concerne la progression du nombre de paires de bovins de trait par exploitation pour l'ensemble des exploitations l'ajustement est de type linéaire sur 10 ans (1969-1978) :

- bon ajustement à Thyssé ($r^2 = 0,97$)

$$y = 0,0023 + 0,00839 x$$

- moins bon ajustement à Koumbidia ($r^2 = 0,93$)

$$y = 0,00589 + 0,0512 x$$

où y = nombre de paires de bovins de trait par exploitation

x = nombre de campagnes de diffusion au-delà de la troisième (début de la diffusion en 1966)

3.3. LES ENSEIGNEMENTS POUR LE DEVELOPPEMENT

Dans les conditions du Sine Saloum et compte tenu de la complémentarité des tractions équine et bovine, on s'oriente vers un équipement en cheptel de trait correspondant en gros à 3/4 de la capacité de traction (en ha toutes cultures) assurée par des paires de bovins, le quart restant par des chevaux. Comme en moyenne les paires de bovins ont une capacité de traction de 5,5 ha et les chevaux de 3,3 ha, on s'oriente vers environ 14 paires de bovins de trait et 10 chevaux pour 100 ha cultivés.

Par ailleurs, la superficie cultivée par habitant est voisine de 1 ha, ce qui situe l'objectif d'équipement en paires de bovins vers 14 paires pour 100 habitants.

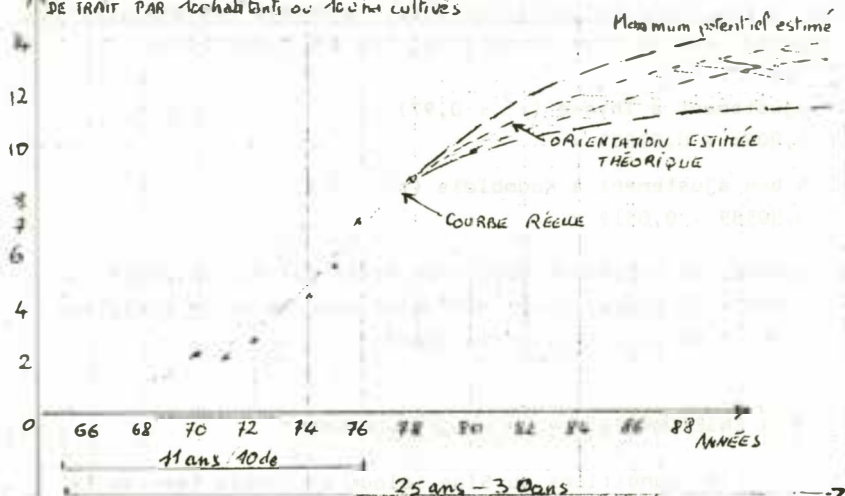
En considérant que toutes conditions étant susceptibles de rester globalement aussi favorables par ailleurs, on pourrait s'attendre au modèle de pénétration suivant :

.../...

PENETRATION DE LA TRACTION BOVINE DANS LES U.E.

Nombre de Paires de Bovins

de Trait par 100 habitants ou 100 ha cultivés



Il faut noter l'inflexion qui apparaît après dix ans de diffusion de la traction bovine, au niveau de 7 paires de bovins de trait par 100 habitants, ce qui devrait être la moitié du potentiel. La pénétration devrait ensuite se poursuivre en se ralentissant et il apparaît d'ores et déjà certain que :

- 1) une action intense de développement de la traction bovine durant 10 années consécutives ne peut raisonnablement espérer mettre en place plus d'une paire d'animaux pour deux exploitations (en moyenne),
- 2) 25 années constituent vraisemblablement la durée minimum nécessaire pour introduire la traction bovine auprès de la quasi-totalité des exploitations d'une région antérieurement sans traction bovine ; la durée sera plus longue si l'on part d'une population en culture manuelle plutôt que d'une

population déjà familiarisée à la culture attelée équine ou asine (cas du Sinz Saloum) ;

3) la proportion de laissés pour compte de la traction bovine ne pourra guère être inférieure, en moyenne sur un terroir assez vaste,

à 50 %	au bout de 10 ans de diffusion	} % des exploitations
à 25 %	au bout de 15 ans de diffusion	
à 10-15 %	au bout de 20 ans de diffusion	

... ce dans les meilleures conditions.

4 - LES FREINS MAJEURS A LA PROGRESSION DES EFFECTIFS DE BOVINS

4.1. L'APPROVISIONNEMENT EN ANIMAUX DE TRAIT

Dans les conditions du Sine Saloum où l'on sait que :

% VA = pourcentage de vaches adultes dans le troupeau = 50 %
 TMA = taux de mortalité des adultes : de l'ordre de 5 %
 TF = taux de fécondité : de l'ordre de 52 % en moyenne
 %♂ = pourcentage de mâles : de l'ordre de 48 %
 TMJ = taux de mortalité des jeunes : de l'ordre de 25 %
 TRM = taux de réforme des jeunes mâles : d'environ 25 %
 (animaux de trop faible gabarit ou mal conformés des membres ou du cornage, ou maladifs)
 DUT = durée d'utilisation des animaux de trait : ici 3 ans

Le nombre de têtes de bétail d'un troupeau nécessaire pour assurer simplement le renouvellement d'une paire de boeufs de trait dans ces conditions sera :

$$N = \frac{\% \text{ VA} \times (1 - \text{TMA}) \times \text{TF} \times \% \text{ ♂} (1 - \text{TMJ}) (1 - \text{TRM}) \text{ DUT}}{2}$$

soit ici $N = 10$ têtes de bétail (structure d'âge analogue à celle des troupeaux)

.../...

Cela signifie qu'il faut, dans les conditions du Sud Sine Saloum et en moyenne, 10 têtes de bétail pour être en mesure de produire une paire de boeufs tous les 3 ans. Ou encore que les boeufs de trait ne peuvent dans ces conditions représenter guère plus du cinquième de l'effectif total du troupeau (les animaux de trait étant considérés hors du troupeau).

Ce seuil a été atteint à Thyssé Kaymor vers la fin des années 1970, suite notamment à la baisse importante et régulière des effectifs du troupeau et va poser de graves problèmes d'approvisionnement en boeufs de trait. Il faudra alors :

- * soit s'approvisionner en dehors de la zone,
 - * soit dresser des vaches de trait,
 - * soit allonger la durée d'utilisation,
- ou encore combiner ces trois facteurs pour résoudre la contrainte. L'accroissement du prix de la viande et les besoins monétaires des exploitants peuvent inciter les producteurs à se séparer de jeunes mâles qui auraient pu par ailleurs être aptes au trait, diminuant l'effectif possible.

4.2. L'ACQUISITION DES ANIMAUX ET DU MATERIEL

La charge que représente l'achat des animaux et du matériel constitue un frein majeur, surtout en présence d'aléas climatiques importants.

En prenant l'exemple de l'année 1975, la plus faste de la période 1966-1980 sur le plan des revenus monétaires, un calcul sommaire permet de saisir l'importance de l'investissement à consentir.

Exploitation de 9 personnes cultivant 9 ha (proche de la moyenne) :

Produit brut	40 000 FCFA / ha x 9	360 000 F CFA
Charges productives (semences, engrais) 11% PB ≈		40 000 F CFA

.../...

Valeur ajoutée brute = PB - CP =	320 000 F CFA
Autoconsommation 2300 kg céréales à 30 F \approx	70 000 F CFA
Revenu monétaire net total =	250 000 F CFA

Le revenu monétaire net du seul chef d'exploitation, compte tenu de l'organisation sociale, ne peut guère être supérieur à 60 % du total, il lui reste donc 150 000 F CFA pour faire face à des dépenses de base (habillement, déplacements) et investir.

Or en 1975, le coût d'une chaîne complète de culture (2 semoirs + palonnier + Ariana complète avec butteur, charrue, souleuse et charrette simple) est de l'ordre de 175 000 F CFA, ou encore de 35 000 F CFA par annuité de remboursement (crédit de 5 ans), la paire de boeufs jeunes coûte à l'époque environ 80 000 F CFA.

Un équipement complet boeuf + matériel entraîne donc une dépense, l'année de démarrage, de l'ordre de 115 000 F CFA, soit plus des 3/4 des revenus monétaires annuels du chef d'exploitation.

Si le chef d'exploitation est en mesure de supporter cette charge la première année, il lui faudra assurer les années suivantes des remboursements allant jusqu'à 35 000 F CFA / an, soit encore près du quart de son revenu monétaire moyen.

Si, le cas s'est produit plusieurs fois entre 1969 et 1980, ses rendements sont divisés par deux, le revenu monétaire net global de l'exploitation se trouvera abaissé à environ 70 000 FCFA (charges productives et autoconsommation ne variant pas) et les ressources du chef d'exploitation (42 000 F CFA) seront juste suffisantes pour payer l'annuité.

Cette explication sommaire mais proche de la réalité met en lumière l'extrême sensibilité des revenus monétaires face aux aléas climatiques dès que l'endettement correspond aux possibilités techniques de l'exploitation.

.../...

4.3. LA DIMENSION DES EXPLOITATIONS : REVENU MONETAIRE ET RESSOURCES FOURRAGERES

Pour amortir une chaîne de culture attelée bovine complète (annuités de 35 000 F CFA pendant 5 ans) et en admettant que l'exploitant puisse se faire confier des animaux de trait, et compte tenu des aléas climatiques, il semble difficile que l'exploitation ait moins de 4 ha. En effet, dans ce cas, le revenu monétaire du chef d'exploitation devrait se situer en moyenne autour de 70 000 F CFA (1975), l'obligeant à consacrer 50 % de son revenu aux remboursements.

Certains petits exploitants possédant une haute technicité et bénéficiant de l'assistance momentanée d'un parent (prêt de matériel, aide alimentaire, revenus d'un migrant ...) et n'ayant qu'environ 4 ha pourront cependant envisager la traction bovine.

La contrainte d'affouragement va également se poser dès que l'exploitation aura moins de 4 ha. En effet, on a vu plus haut que la seule ration d'entretien d'une paire de boeufs de 300 kg nécessitait pendant la période de stabulation 10 kg de fanes et 12 kg de pailles par jour. S'ils sont maintenus à l'étable 300 jours par an, il faudra 3 tonnes de fanes d'arachide et 3,6 tonnes de pailles de céréales. C'est ce que peut produire une exploitation de 4 ha produisant bon an mal an :

- 2 ha d'arachide à 1,5 t/ha de fanes (comme de gousses)
- 2 ha de céréales (1 ha maïs + 1 ha mil), seule la paille de maïs (à 2,5 T/ha de grain minimum) étant utilisée.

Sur moins de 4 ha, il faudra soit acquérir des fourrages à l'extérieur (problème financier), soit laisser pâturer les animaux plusieurs mois de l'année.

La traction bovine ayant jusqu'à ce jour pénétré dans les exploitations les plus importantes, sa progression dans les catégories de plus petites dimensions sera freinée pour ces 2 raisons.

.../...

4.4. LA CONCURRENCE AVEC LES AUTRES MODES DE TRACTION

Il est remarquable d'observer que, parallèlement à la diffusion de la traction bovine, les effectifs des chevaux se sont accrus considérablement (ont en moyenne pratiquement doublé de 1972 à 1980), tandis que ceux des ânes régressaient considérablement (ont en moyenne été divisés par 2 de 1972 à 1980).

Il y a actuellement pratiquement autant de chevaux adultes (mâles et femelles) que de paires de bovins de trait, bien que certains chevaux et la plupart des femelles soient peu utilisés au champ.

Cette évolution parallèle équins-bovins de trait est à relier à l'intensification agricole et au développement de la mécanisation en général.

Pour certaines opérations, le cheval est très apprécié pour sa rapidité et sa maniabilité. C'est le cas du semis avec un seul semoir et dans une moindre mesure du soulèvement. Ces deux opérations, actuellement pratiquement complètement mécanisées, laissent une place importante à la traction équine (environ le 1/3 des superficies au semis comme au soulèvement). La traction bovine, en couvrant environ les 2/3 des superficies, n'a guère progressé en valeur relative qu'au détriment de la traction asine et du travail manuel.

Pour les travaux plus lourds, comme les préparations du sol en sec à la dent, les reprises de billons, les labours et les buttages-billonages, la traction bovine est encore en mesure de gagner du terrain, ces opérations n'étant pratiquement pas réalisées par les chevaux et n'étant pas encore généralisées.

Pour d'autres opérations ne nécessitant pas un effort de traction trop important (préparation du sol en humide et sarclages

.../...

à faible interligne 0,60 m sur arachide), le cheval peut continuer à concurrencer les bovins, surtout si l'équipement de l'exploitation est léger (houe - sine). L'acquisition d'équipements lourds (Ariana surtout) donne la supériorité aux bovins en capacité de travail.

C O N C L U S I O N

La réussite de la diffusion de la traction bovine dans le cadre des unités expérimentales du Sine-Saloum est à rattacher à un ensemble de conditions très complexes. La plupart de ces conditions ont également prévalu dans la zone de développement voisine (SATEC puis SODEVA). Rares sont les situations globalement aussi favorables dans la plupart des pays et des régions en zone tropicale.

La diffusion de la traction bovine est un processus de longue haleine exigeant, sur la durée d'une génération au moins, un effort pérenne de maintien de conditions favorables.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- Unités Expérimentales du Sine Saloum : rapport d'activités de recherches, 1er juillet 1972 - 30 juin 1973 - Bambey CNRA - juillet 1973 - 8 volumes
- Volume 1 : Introduction générale, résumé, conclusion
Volume 2 : Expérimentation agronomique - Résultats techniques et modernisation
Volume 3 : Actions zootechniques
Volume 4 : Analyse des enquêtes de troupeau bovin
- Rapports d'activités de campagnes sur les Unités Expérimentales
- Tous documents de 1969 à 1980 de POLTE, THIEROLF, G. POCTHIER, P. KLEENE, C. RAMONO, J.F. RICHARD, S. NIANG, M. BENOIT-CATTIN, F. FAYE, Ch. BAJARO, L. NIANG.
- Bilan et perspectives des recherches sur le développement rural, menées dans les Unités Expérimentales : séminaire ISRA-GEROAT organisé à BAMBEY du 16 au 21 mai 1977.
- Groupe 1 : L'intensification agricole : agronomie (16 fiches)
Groupe 2 : Régime foncier et restructuration agraire (9 fiches)
Groupe 4 : Socio-économie des exploitations agricoles (15 fiches)
Groupe 5 : L'intensification agricole : zootechnie (19 fiches)
Groupe 6 : Les méthodes d'approche du milieu rural (11 fiches)
- J.F. RICHARD - Les conditions d'application de l'amélioration foncière dans les Unités Expérimentales du Sine Saloum de 1969 à 1975. 55 p multigra. - fig. - tabl. Déc. 75.
- L. NIANG, J.F. RICHARD - Evolution des principaux facteurs d'intensification dans l'Unité Expérimentale de Thyssé-Kaymor-Soukorong de 1969 à 1979 - ISRA - Secteur Centre Sud - 16 p - Déc 75.
- L. NIANG - Evolution des principaux facteurs d'intensification dans l'Unité Expérimentale de Koumbidia de 1970 à 1978 - ISRA - Secteur Centre Sud - 14 p - Déc 78.
- J.F. RICHARD - Le conseil de gestion aux exploitations agricoles du Sud du Sine Saloum - 14 p - Mars 1974.

.../...

- ★ M. BENOIT - CATTIN - Le conseil rénové - 26 p - ISRA CNRA Bambey - Juin 1978.
- ★ Ph. LOSTE, J. CARPENTIER - Contribution au bilan des Unités Expérimentales : Volet élevage - ISRA - Juin 1981 - 184 p.
- ★ Bilan des Unités Expérimentales du Sine Saloum - ISRA-GERDAT L'intensification de la production végétale (à paraître).
- ★ SODEVA - Quelques observations sur les statistiques agricoles 1960 - 1979. Cas de la région Sine Saloum - Juin 1980 - 17 p + annexes.
- ★ M. BENOIT - CATTIN - Type d'exploitation et niveaux d'équipement dans les U.E. du Sine Saloum au Sénégal. Séminaire sur la mécanisation des exploitations individuelles des pays chauds. Mécanisation et agro-socio-économie. Mars 1977 - 10 p.
- ★ A. et J. BLACK-MICHAUD - Encadrement du paysannat et vulgarisation agricole au Sénégal : éléments d'une évaluation et perspectives. ESAT - Août 1978 - 192 p.
- ★ J.M. ATTONATY, M. FALL, J.F. RICHARD - Le modèle "4S" : programme linéaire pour les exploitations agricoles du Sine Saloum sud au Sénégal et calculs des budgets automatisés - 224 p. - INRA - ISRA - IRAT - Sept. 1976.